

S00P0045V000  
PCT/JP00/00041  
07.01.00

JP00/44

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 21 JAN 2000

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 1月 7日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第002150号

出願人

Applicant(s):

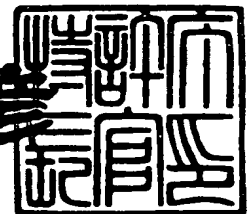
ソニー株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

1999年11月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特平11-3082625

【書類名】 特許願

【整理番号】 9800997902

【提出日】 平成11年 1月 7日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 G05B 19/4155  
B25J 5/00

【発明の名称】 機械装置及びその駆動方法

【請求項の数】 14

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内

    【氏名】 高木 剛

【特許出願人】

    【識別番号】 000002185

    【氏名又は名称】 ソニー株式会社

    【代表者】 出井 伸之

【代理人】

    【識別番号】 100082740

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 田辺 恵基

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 048253

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9709125

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 機械装置及びその駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動作を発現する動作発現手段と、  
刺激を検出する刺激検出手段と、  
動作生成の時系列モデルを記憶する記憶手段と、  
上記記憶手段に記憶された上記時系列モデルに基づいて上記動作発現手段を制御する制御手段と  
を具え、  
上記制御手段は、  
上記刺激検出手段により所定の刺激が検出されたときに上記時系列モデルを変更する  
ことを特徴とする機械装置。

【請求項 2】

上記刺激は、使用者から与えられる刺激でなる  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の機械装置。

【請求項 3】

上記刺激検出手段は、  
上記使用者から与えられる圧力を上記刺激として検出する圧力センサを有し、  
上記制御手段は、当該圧力センサにより検出された上記圧力の大きさに基づいて必要に応じて上記時系列モデルを変更する  
ことを特徴とする請求項 2 に記載の機械装置。

【請求項 4】

上記刺激検出手段は、  
上記使用者から与えられる圧力を上記刺激として検出する圧力センサを有し、  
上記制御手段は、上記圧力センサにより検出された上記圧力の長さに基づいて必要に応じて上記時系列モデルを変更する  
ことを特徴とする請求項 2 に記載の機械装置。

【請求項 5】

上記刺激検出手段は、  
 上記使用者から与えられる音声を上記刺激として集音するマイクを有し、  
 上記制御手段は、上記マイクにより所定パターンの音声が集音されたときに上記時系列モデルを変更する  
 ことを特徴とする請求項 2 に記載の機械装置。

【請求項 6】

上記時系列モデルは、確率オートマトンでなり、  
 上記制御手段は、上記刺激検出手段により検出された上記刺激に基づいて、必要に応じて上記確率オートマトンにおける対応する行動遷移の遷移確率を変更する  
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の機械装置。

【請求項 7】

上記制御手段は、  
 上記時系列モデルを変更した後、時間経過に応じて上記時系列モデルを元の状態に戻す  
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の機械装置。

【請求項 8】

予め設定された時系列モデルに従って動作を発現する第 1 のステップと、  
 所定の刺激が与えられたときに上記時系列モデルを変更する第 2 のステップと  
 を具えることを特徴とする機械装置の駆動方法。

【請求項 9】

上記刺激は、使用者から与えられる刺激でなる  
 ことを特徴とする請求項 8 に記載の機械装置の駆動方法。

【請求項 10】

上記第 2 のステップでは、  
 上記使用者から与えられる圧力を上記刺激として検出し、  
 当該検出した圧力の大きさに基づいて必要に応じて上記時系列モデルを変更する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の機械装置の駆動方法。

【請求項 11】

上記第 2 のステップでは、

上記使用者から与えられる圧力を上記刺激として検出し、

当該検出した圧力の長さに基づいて必要に応じて上記時系列モデルを変更する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の機械装置の駆動方法。

【請求項 12】

上記第 2 のステップでは、

上記使用者から与えられる音声を上記刺激として検出し、

所定パターンの上記音声を検出したときに上記時系列モデルを変更する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の機械装置の駆動方法。

【請求項 13】

上記時系列モデルは、確率オートマトンでなり、

上記第 2 のステップでは、

上記確率オートマトンにおける対応する行動遷移の遷移確率を変更するようにして上記時系列モデルを変更する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の機械装置の駆動方法。

【請求項 14】

上記時系列モデルを変更した後、時間経過に応じて上記時系列モデルを元の状態に戻す第 3 のステップを具える

ことを特徴とする請求項 8 に記載の機械装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は機械装置及びその駆動方法に関し、例えば玩具ロボットに適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、玩具として、タッチスイッチが押圧操作されたり、又は所定レベル以上

の音声を検出した場合に、動作を開始するようになされたものが数多く製品化されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところがこの種の玩具では、タッチスイッチの押圧操作や音声入力と、当該玩具の動作との関係が固定されており、玩具の動作を使用者の好みで変更することができない問題があった。このためかかる玩具においては、同じ動作を数回繰り返させるだけで使用者が飽きてしまう問題があった。

【0004】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、娯楽性を格段的に向上させ得る機械装置及びその駆動方法を提案しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため本発明においては、機械装置において、動作を発現する動作発現手段と、刺激を検出する刺激検出手段と、動作生成の時系列モデルを記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶された時系列モデルに基づいて動作発現手段を制御する制御手段とを設け、制御手段が、刺激検出手段により所定の刺激が検出されたときに時系列モデルを変更するようにした。

【0006】

この結果この機械装置では、所定の刺激を与えることで動作の発現パターンを自在に変化させることができる。

【0007】

また本発明においては、機械装置の駆動方法において、予め設定された時系列モデルに従って動作を発現する第1のステップと、所定の刺激が与えられたときに時系列モデルを変更する第2のステップとを設けるようにした。

【0008】

この結果この駆動方法によれば、所定の刺激を与えることで動作の発現パターンを自在に変化させることができる。

【0009】

## 【発明の実施の形態】

以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0010】

## (1) 本実施の形態によるロボットの構成

図1において、1は全体として本発明を適用したロボットを示し、胴体部ユニット2の前端に頭部ユニット3が配設され、胴体部ユニット2の前後左右の各隅部にそれぞれ大腿部ユニット4A～4D及び脛部ユニット5A～5Dからなる脚部ユニット6A～6Dが取り付けられている。

【0011】

この場合頭部ユニット3、胴体部ユニット2、各大腿部ユニット4A～4D及び各脛部ユニット5A～5D間をそれぞれ連結する各関節機構にはそれぞれモータ $7_1 \sim 7_n$ が配設されており、かくして対応するモータ $7_1 \sim 7_n$ を駆動することによって、頭部ユニット3を矢印x方向、矢印y方向及び矢印z方向に自在に回転させ、腿部ユニット4A～4Dを矢印x方向及び矢印y方向に自在に回転させ、かつ脛部ユニット5A～5Dを矢印x方向に回転させ得るようになされている。

【0012】

また図1及び図2に示すように、頭部ユニット3にはカメラ8、マイク9及び圧力センサ10がそれぞれ所定位置に配設されると共に、胴体部ユニット2には制御部11が配設されている。そしてカメラ8により撮像された周囲の状況や、マイク9により集音された周囲の音声及び圧力センサ10により検出された使用者により頭部に与えられた圧力がそれぞれ映像信号S1、音声信号S2及び圧力検出信号S3としてそれぞれ制御部11に与えられる。

【0013】

また各関節機構には、各モータ $7_1 \sim 7_n$ にそれぞれ対応させてロータリエンコーダ $12_1 \sim 12_n$ が設けられており、これら各ロータリエンコーダ $12_1 \sim 12_n$ により検出された対応するモータ $7_1 \sim 7_n$ の出力軸の回転角度がそれぞれ角度検出信号 $S4_1 \sim S4_n$ として制御部11に与えられる。

## 【0 0 1 4】

そして制御部 1 1 は、これら画像信号 S 1、音声信号 S 2、圧力検出信号 S 3 及び各角度検出信号 S 4<sub>1</sub> ~ S 4<sub>n</sub> に基づいて周囲の状況及び自分の姿勢等を判断すると共に予め入力されている制御プログラムに基づいて続く行動を決定し、決定結果に基づいて必要なモータ 7<sub>1</sub> ~ 7<sub>n</sub> を駆動させるようになされている。

## 【0 0 1 5】

このようにしてこのロボット 1 においては、頭部ユニット 2 や、各脚部ユニット 6 A ~ 6 D をそれぞれ所望状態に駆動させるようになされ、かくして周囲の状況及び制御プログラムに基づいて自律的に行動し得るようになされている。なお以下においては、行動を動作の集合と定義して用いる。

## 【0 0 1 6】

ここで制御部 1 1 は、図 3 に示すように、CPU (Central Processing Unit) 2 0、各種制御プログラムが格納された ROM (Read Only Memory) 2 1、CPU 2 0 のワークメモリとしての RAM (Random Access Memory) 2 2、各種音声のスペクトラム波形のデータが格納された不揮発性メモリ 2 3、インターフェース回路 2 4 及び各モータ 7<sub>1</sub> ~ 7<sub>n</sub> を駆動制御するモータドライバ 2 5 がバス 2 6 を介して接続されることにより構成されている。

## 【0 0 1 7】

そして ROM 2 1 には、制御プログラムとして、図 4 に示すように、センサ処理プログラム PG 1、行動命令発生プログラム PG 2、動作命令発生プログラム PG 3 及び制御命令プログラム PG 4 が格納されており、CPU 2 0 がこれら各種プログラム PG 1 ~ PG 4 を時分割的に実行することにより行動を行うようになされている。

## 【0 0 1 8】

實際上 CPU 2 0 は、まずセンサ処理プログラム PG 1 に基づいて、カメラ 8 から供給される画像信号 S 1 をインターフェース回路 2 4 及びバス 2 6 を順次介して RAM 2 2 に取り込む。

## 【0 0 1 9】

そして CPU 2 0 は、この取り込んだ画像信号 S 1 と、センサ処理プログラム



PG1の画像及び音声処理プログラムモジュールMO<sub>1</sub>とに基づいて、例えば赤くて丸いもの（ボール）などの所定物を検出したときにこれを知らせる画像処理情報を生成する。

【0020】

次いでCPU20は、この画像処理情報と、行動命令発生プログラムPG2の行動命令選択プログラムモジュールMO<sub>2</sub>とに基づいて、『寝る』、『座る』、又は『立つ』などの行動を実行すべき行動命令を発生する。

【0021】

なおこの行動命令選択プログラムモジュールMO<sub>2</sub>は、例えば図5に示すような確率オートマトンとして表すことができる。この場合確率オートマトンでは、行動はノードNODE<sub>0</sub>～NODE<sub>n</sub>として表現され、行動の遷移はノードNODE<sub>0</sub>～NODE<sub>n</sub>間を連結するアークARC<sub>1</sub>～ARC<sub>n</sub>として表現される。そして1つのノードNODE<sub>0</sub>から他のノードNODE<sub>1</sub>～NODE<sub>n</sub>への遷移が各アークARC<sub>1</sub>～ARC<sub>n</sub>に対してそれぞれ予め設定された遷移確率P<sub>1</sub>～P<sub>n</sub>によって決定される。

【0022】

従ってCPU20は、この行動命令選択プログラムモジュールMO<sub>2</sub>及び画像処理情報に基づいてこの後どのような行動に遷移するかを確率的に決定し、決定した行動を実行させるような行動命令を生成する。

【0023】

続いてCPU20は、このようにして発生した行動命令と、動作命令発生プログラムPG3とに基づいて、行動命令発生プログラムPG2の行動命令選択モジュールMO<sub>2</sub>によって生成した行動命令に応じた行動を実行するための具体的な行動計画を生成する。實際上この行動計画は、指定された行動を実行するための各モータ7<sub>1</sub>～7<sub>n</sub>の駆動計画である。

【0024】

そしてCPU20は、この後この行動計画と、制御命令発生プログラムPG4と、各ロータリーエンコーダ12<sub>1</sub>～12<sub>n</sub>から角度検出信号S4<sub>1</sub>～S4<sub>n</sub>をセンサ処理プログラムPG1において解析することにより得られた解析結果とに

基づいて、さらに具体的に各モータ  $7_1 \sim 7_n$  をどの程度回転駆動させれば良いかといった各モータ  $7_1 \sim 7_n$  毎の回転すべき角度をそれぞれ算出する。

## 【0025】

そしてCPU20は、この算出結果に基づく駆動信号  $S5_1 \sim S5_n$  を対する各モータ  $7_1 \sim 7_n$  にそれぞれ送出することにより、これらモータ  $7_1 \sim 7_n$  を所望する角度だけ回転させ、かくして行動命令発生プログラムPG2によって発生した行動を実行する。

## 【0026】

このようにしてこのCPU20は、カメラ8から出力される画像信号S1及びROM21に格納された各種制御プログラムPG1~PG4に基づいて各モータ  $7_1 \sim 7_n$  を制御することにより、ロボット1全体として行動を実行させる。

## 【0027】

かかる構成に加えこのロボット1の場合、マイク9から出力される音声信号S2及び圧力センサ10から出力される圧力検出信号S3に基づいて行動に対する使用者の評価を認識し、認識結果に応じて行動選択パターンを変化させ得るようになされている。

## 【0028】

すなわち制御部11のCPU20は、マイク9から与えられる音声信号S2と、圧力センサから与えられる圧力検出信号S3とをセンサ処理プログラムPG1のセンサ処理プログラムモジュールMO<sub>3</sub>に基づいてインターフェース回路24及びバス26を順次介してRAM22に取り込む。

## 【0029】

そしてCPU20は、センサ処理プログラムPG1の画像及び音声処理プログラムモジュールMO<sub>1</sub>に基づいて、取り込んだ音声信号S2を音声のスペクトラム波形に変換処理すると共に、かくして得られたスペクトラム波形を、不揮発性メモリ23に予め登録されている『駄目』、『よしよし』、『こら』などの『誉める』又は『怒る』ときに用いる各種言葉のスペクトラム波形と比較する。

## 【0030】

そしてCPU20は、比較結果に基づいて、音声信号S2のスペクトラム波形

が不揮発性メモリ 23 に登録された『誉める』ときに用いる言葉のスペクトラム波形とほぼ一致した場合には使用者により『誉められた』と判断し、音声信号 S2 のスペクトラム波形が不揮発性メモリ 23 に登録された『怒る』ときに用いる言葉のスペクトラム波形とほぼ一致した場合には使用者により『怒られた』と判断する。

#### 【0031】

そして CPU 20 は、このようにして判断した使用者の評価と、行動命令発生プログラム PG2 の行動命令選択評価プログラムモジュール MO<sub>4</sub> とに基づいて、評価が例えば『誉められた』であった場合には、図 5 に示す確率オートマトン（すなわち行動命令選択プログラムモジュール MO<sub>2</sub>）における先行する行動（以下、これを先行行動と呼ぶ）から遷移しようとしている又は遷移した行動（以下、これを遷移行動と呼ぶ）への遷移確率  $P_1 \sim P_n$  を所定割合（例えば 10 [%]）だけ上げた場合における新たな遷移確率と、その分先行行動から他の行動への遷移確率  $P_1 \sim P_n$  をそれぞれ同じ割合ずつ下げた場合における各行動への新たな遷移確率とをそれぞれ演算し、演算結果に基づいて行動命令選択プログラムモジュール MO<sub>2</sub> における確率オートマトンの各遷移確率  $P_1 \sim P_n$  をそれぞれ算出した新たな値に変更させる。

#### 【0032】

これに対して CPU 20 は、使用者の評価と、行動命令発生プログラム PG2 の行動命令選択評価プログラムモジュール MO<sub>4</sub> とに基づいて、評価が例えば『怒られた』であった場合には、先行行動から遷移行動への遷移確率  $P_1 \sim P_n$  を所定割合（例えば 10 [%]）だけ下げた場合における新たな遷移確率と、その分先行行動から他の行動への遷移確率  $P_1 \sim P_n$  をそれぞれ同じ割合ずつ上げた場合における各行動への新たな遷移確率を演算し、演算結果に基づいて行動命令選択プログラムモジュール MO<sub>2</sub> における確率オートマトンの各遷移確率  $P_1 \sim P_n$  をそれぞれ算出した新たな値に変更させる。

#### 【0033】

また CPU 20 は、これと同様にして、圧力センサ 10 から与えられる圧力検出信号 S3 と、センサ処理プログラム PG1 のセンサ処理プログラムモジュール

MO<sub>3</sub> に基づいて、例えば低い圧力を予め設定された所定時間だけ検出した場合には使用者に『撫でられた（誉められた）』と判断する一方、高い圧力を短時間検出した場合には使用者に『叩かれた（怒られた）』と判断する。

【0034】

そしてCPU20は、このようにして判断した使用者の評価と、行動命令発生プログラムPG2の行動命令選択評価プログラムモジュールMO<sub>4</sub> に基づいて、評価が『誉められた』であった場合には、上述の場合と同様にして、行動命令選択プログラムモジュールMO<sub>2</sub> における先行行動から遷移行動への遷移確率 $P_1 \sim P_n$  を所定割合（例えば10〔%〕）だけ上げ、その分先行行動から他の行動への遷移確率 $P_1 \sim P_n$  をそれぞれ同じ割合ずつ下げる。

【0035】

またCPU20は、評価が例えば『怒られた』であった場合には、行動命令選択プログラムモジュールMO<sub>2</sub> における先行行動から遷移行動への遷移確率 $P_1 \sim P_n$  を所定割合（例えば10〔%〕）だけ下げ、その分先行行動から他の行動への遷移確率 $P_1 \sim P_n$  をそれぞれ同じ割合ずつ上げる。

【0036】

このようにしてこのロボット1においては、音声信号S2及び圧力検出信号S3に基づいて自己の行動に対する使用者の評価を学習し、当該学習結果をこれ以降の行動に反映させることができるようになされている。

【0037】

（2）遷移確率変更処理手順

ここで實際上、CPU20は、上述のような先行行動から各行動への遷移確率 $P_1 \sim P_n$  の変更処理を、行動命令選択評価プログラムモジュールMO<sub>2</sub> に基づいて図4に示す遷移確率変更処理手順RT1に従って実行する。

【0038】

すなわちCPU20は、ロボット1が先行行動から他の行動への遷移を開始すると、この遷移確率変更処理手順RT1をステップSP1において開始し、続くステップSP2において遷移行動から更に次の行動に遷移したか否か判断する。

## 【 0 0 3 9 】

CPU 2 0 は、このステップ S P 2 において肯定結果を得ると、ステップ S P 3 に進んでこの遷移確率変更処理手順 R T 1 を終了し、これに対して否定結果を得ると、ステップ S P 4 に進んで先行行動から各行動への遷移確率  $P_1 \sim P_n$  を変更したか否かを判断する。

## 【 0 0 4 0 】

そして CPU 2 0 は、このステップ S P 4 において肯定結果を得ると、ステップ S P 5 に進んでこの遷移確率変更処理手順 R T 1 を終了し、これに対して否定結果を得ると、ステップ S P 6 に進んで供給される音声信号 S 2 及び圧力検出信号 S 3 に基づいて使用者から『誉められ』又は『怒られ』るといった評価が与えられたか否かを判断する。

## 【 0 0 4 1 】

さらに CPU 2 0 は、このステップ S P 6 において否定結果を得るとステップ S P 2 に戻り、この後ステップ S P 2、ステップ S P 4 又はステップ S P 6 において肯定結果を得るまでステップ S P 2 - S P 4 - S P 6 - S P 2 のループを繰り返す。

## 【 0 0 4 2 】

これに対して CPU 2 0 は、ステップ S P 6 において肯定結果を得ると、ステップ S P 7 に進んでセンサ処理プログラムモジュール M O <sub>3</sub> によって検出した使用者の評価が『誉められた』であったか否かを判断する。

## 【 0 0 4 3 】

そして CPU は、このステップ S P 7 において否定結果を得ると、ステップ S P 8 に進んで先行行動から遷移行動に対する新たな遷移確率を、元の遷移確率を  $P_1$ 、新たな遷移確率を  $P_1'$  及び向上させる割合を  $L_1$  として、次式

## 【 0 0 4 4 】

【数 1】

$$P_1' = P_1 \times (L_1 + 1) \quad \dots\dots (1)$$

但し  $0 < L_1 < 1$

【0045】

で与えられる演算式に基づいて算出すると共に、先行行動から他の行動への新たな遷移確率を、元の遷移確率を  $P_k$ 、新たな遷移確率を  $P_k'$  及び先行行動から遷移できる全行動数を  $n$  として、次式

【0046】

【数2】

$$P_k' = P_k - \frac{P_1' - P_1}{n-1} \quad \dots\dots (2)$$

【0047】

で与えられる演算式に基づいて各行動ごとにそれぞれ算出し、これら算出した新たな遷移確率  $P_1'$ 、 $P_k'$  を行動発生選択プログラムモジュール  $MO_2$  に与えた後、ステップ  $SP10$  に進んでこの遷移確率変更処理手順  $T1$  を終了する。

【0048】

これに対して  $CPU20$  は、ステップ  $SP7$  において肯定結果を得ると、ステップ  $SP8$  に進んで先行行動から遷移行動に対する新たな遷移確率を、元の遷移確率を  $P_1$ 、新たな遷移確率を  $P_1''$  及び低下させる割合を  $L_2$  として、次式

【0049】

【数3】

$$P_1'' = P_1 \times L_2 \quad \dots\dots (3)$$

但し  $0 < L_2 < 1$

【0050】

で与えられる演算式に基づいて算出すると共に、先行行動から他の行動への新たな遷移確率を、元の遷移確率を  $P_k$ 、新たな遷移確率を  $P_k''$ 、先行行動から遷移できる全行動数を  $n$  として、次式

【0051】

【数4】

$$P_{k''} = P_k + \frac{P_{1''} - P_1}{n-1} \quad \dots\dots (4)$$

【0052】

で与えられる演算式に基づいて各行動ごとにそれぞれ算出し、これら算出した新たな遷移確率 $P_{1''}$ 、 $P_{k''}$ を行動発生選択プログラムモジュール $MO_4$ に与えた後、ステップ $SP_{10}$ に進んでこの遷移確率変更処理手順 $RT_1$ を終了する。

【0053】

(3) 本実施の形態の動作及び効果

以上の構成において、このロボット1では、第1の行動から他の第2の行動に遷移する際に又は遷移した後に頭部を撫でるとこの後第1の行動から第2の行動に遷移し易くなり、これに対して第1の行動から他の第2の行動に遷移する際又は遷移した後に頭部を叩くとこの後第1の行動から第2の行動に遷移し難くなる。

【0054】

従ってこのロボット1では、長期間使用することによって行動の遷移確率を使用者の好みに変更させてゆくことができる。かくするにつきこのロボットでは、例えば犬や猫のようなペットを時間をかけて徐々に馴れてゆく場合と同様の楽しみを体感することができ、かくして玩具ロボットとしての娯楽性を格段的に向上させることができる。

【0055】

以上の構成によれば、マイク9から出力される音声信号 $S_2$ 及び圧力センサ10から出力される圧力検出信号 $S_3$ に基づいて使用者の評価を認識し、認識結果に基づいて行動の遷移確率を変化させるようにしたことにより、行動の遷移確率を使用者の好みに変化させることができ、かくして娯楽性を格段的に向上させ得るロボットを実現できる。

## 【 0 0 5 6 】

## ( 4 ) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、本発明をエンターテイメント用のロボット 1 に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他種類の機械装置に広く適用することができる。

## 【 0 0 5 7 】

また上述の実施の形態においては、動作を発現する動作発現手段としてモータ  $7_1 \sim 7_n$  を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、要は、外界に対して作用をもたらす行動又は動作を発現できるのであれば、動作発現手段として他のアクチュエータや、スピーカ、ブザー及び照明装置等を広く適用することができる。

## 【 0 0 5 8 】

さらに上述の実施の形態においては、本発明を適用してロボット 1 の行動遷移パターンを変化させるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、これよりも広い概念として動作の遷移パターンをも変化させるようにしても良い。

## 【 0 0 5 9 】

さらに上述の実施の形態においては、ロボット 1 が確率オートマトンにおける行動の遷移確率  $P_1 \sim P_n$  を変化させる刺激として音声や圧力を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ロボット 1 が色や光及び温度などに基づいて行動の遷移確率  $P_1 \sim P_n$  を変化させるようにしても良く、要は、外界からの所定の刺激に基づいて動作生成の時系列モデル（本実施の形態においては確率オートマトン）を変化させるようにするのであれば、刺激としてはこの他種々の刺激を適用することができる。

## 【 0 0 6 0 】

この場合において上述の実施の形態においては、刺激を検出する刺激検出手段としてマイク 9 及び圧力センサ 10 を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、予め設定された刺激を検出し得るものであれば、この他種々の刺激検出手段を適用することができる。



## 【0061】

さらに上述の実施の形態においては、動作生成の時系列モデルを記憶する記憶手段としてメモリ（ROM 21）を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ディスク状又はテープ状記録媒体等この他種々の記憶手段を広く適用することができる。

## 【0062】

さらに上述の実施の形態においては、ROM 21に格納された行動命令選択プログラムモジュールMO<sub>2</sub>（確率オートマトン）に基づいてモータ7<sub>1</sub>～7<sub>n</sub>を制御する制御手段としてロボット1全体の行動を制御するCPU 20を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、このような制御を行うCPUを別途設けるようにしても良い。

## 【0063】

さらに上述の実施の形態においては、動作の時系列モデルとして確率オートマトンを適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他種々のオートマトンを広く適用することができる。

## 【0064】

さらに上述の実施の形態においては、所定パターンの音声を検出した場合や、所定大きさ及び長さの圧力を検出した場合にのみ確率オートマトンにおける対応する遷移確率P<sub>1</sub>～P<sub>n</sub>を変更するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばCPU 20が確率オートマトンにおける対応する遷移確率P<sub>1</sub>～P<sub>n</sub>を変更した後、時間経過に応じてある一定時間が経過した段階において確率オートマトンにおける対応する遷移確率P<sub>1</sub>～P<sub>n</sub>を徐々に又は一度に元に戻すようにしても良く、このようにすることによってよりエンターテインメントロボットとしての娯楽性を向上させることができる。

## 【0065】

## 【発明の効果】

上述のように本発明によれば、機械装置において、動作を発現する動作発現手段と、刺激を検出する刺激検出手段と、動作生成の時系列モデルを記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶された時系列モデルに基づいて動作発現手段を制御する

制御手段とを設け、制御手段が、刺激検出手段により所定の刺激が検出されたときに時系列モデルを変更するようにしたことにより、所定の刺激を与えることで動作の発現パターンを自在に変化させることができ、かくして娯楽性を格段的に向上させ得る機械装置を実現できる。

【0066】

また本発明によれば、機械装置の駆動方法において、予め設定された時系列モデルに従って動作を発現する第1のステップと、所定の刺激が与えられたときに時系列モデルを変更する第2のステップとを設けるようにしたことにより、所定の刺激を与えることで動作の発現パターンを自在に変化させることができ、かくして娯楽性を格段的に向上させ得る機械装置の駆動方法を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施の形態によるロボットの構成を示す斜視図である。

【図2】

ロボットの内部構成を示すブロック図である。

【図3】

制御部の構成を示すブロック図である。

【図4】

制御部における各種制御プログラムの構成を示すブロック図である。

【図5】

行動命令選択モジュールでなる確率オートマトンの説明に供する略線図である。

【図6】

遷移確率変更処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 ……ロボット、 $7_1 \sim 7_n$  ……モータ、8 ……カメラ、9 ……マイク、10 ……圧力センサ、11 ……制御部、 $12_1 \sim 12_n$  ……ロータリエンコーダ、20 ……CPU、21 ……ROM、22 ……RAM、PG1 ……センサ処理プログラム、PG2 ……行動命令発生プログラム、PG3 ……動作命令発生プログラム

、PG4 ……制御命令プログラム、MO<sub>1</sub> ……画像信号処理プログラムモジュール、MO<sub>2</sub> ……行動命令選択プログラムモジュール、MO<sub>3</sub> ……センサ処理プログラムモジュール、MO<sub>4</sub> ……行動命令選択評価プログラムモジュール、S1 ……画像信号、S2 ……音声信号、S3 ……圧力検出信号、RT1 ……遷移確率変更処理手順。

【書類名】 図面

【図 1】

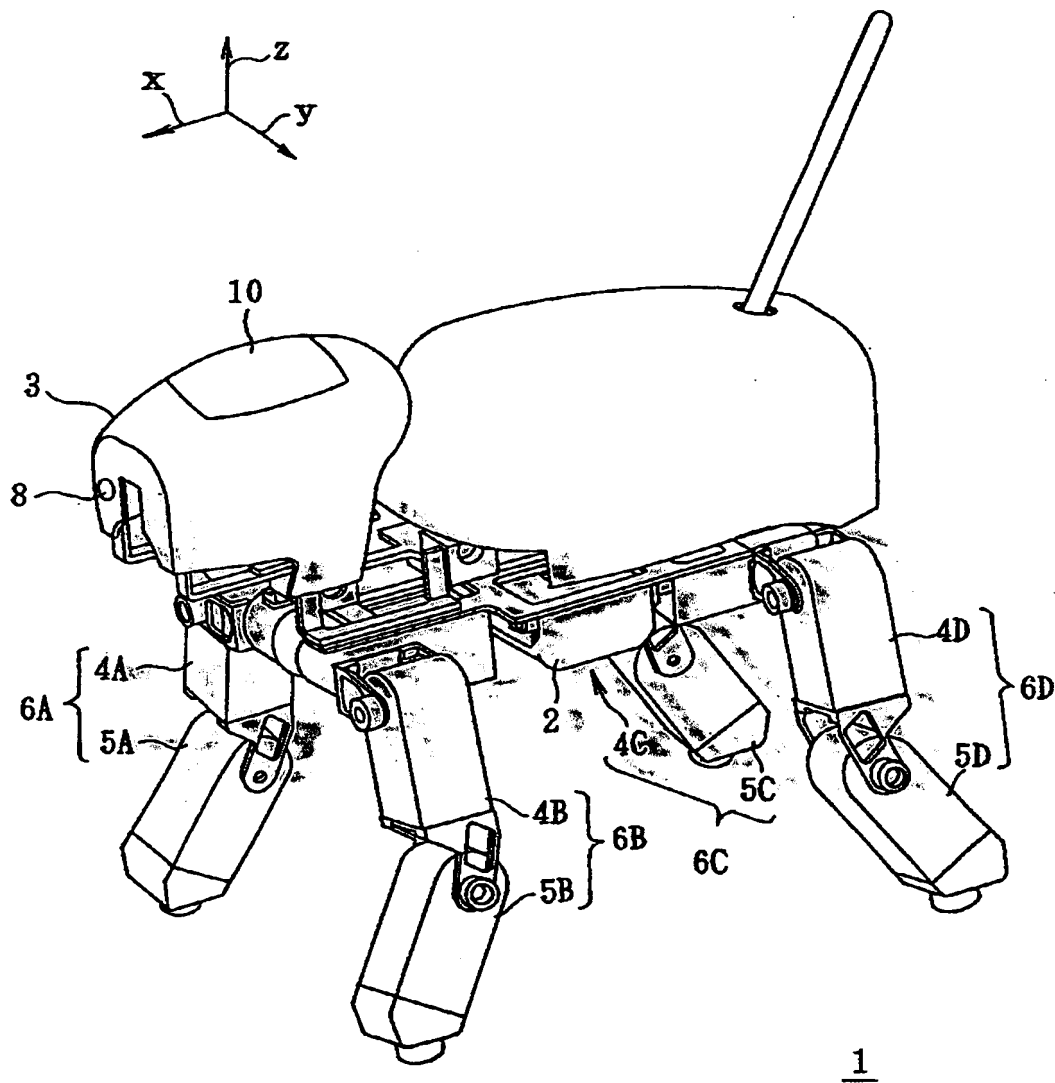


図 1 本実施の形態によるロボットの構成

【図 2】

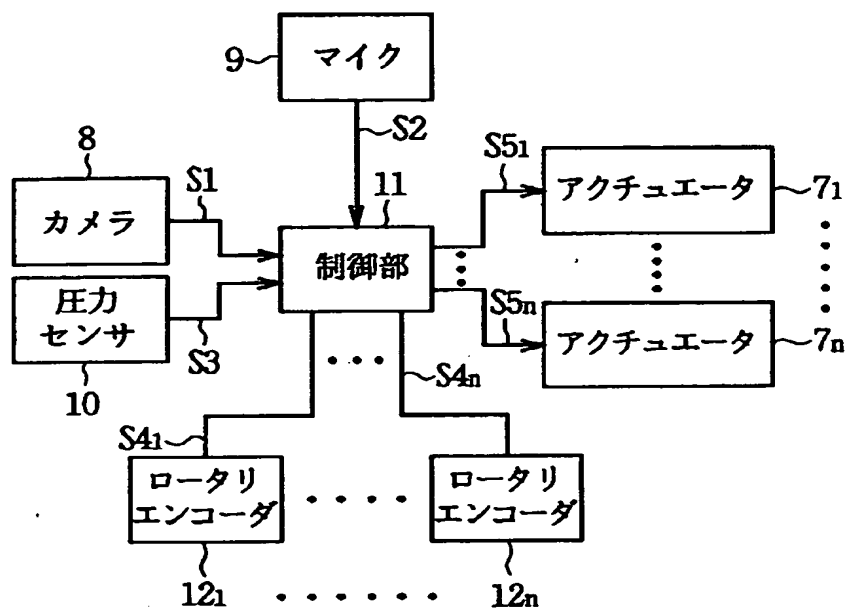


図 2 ロボットの内部構成

【図 3】

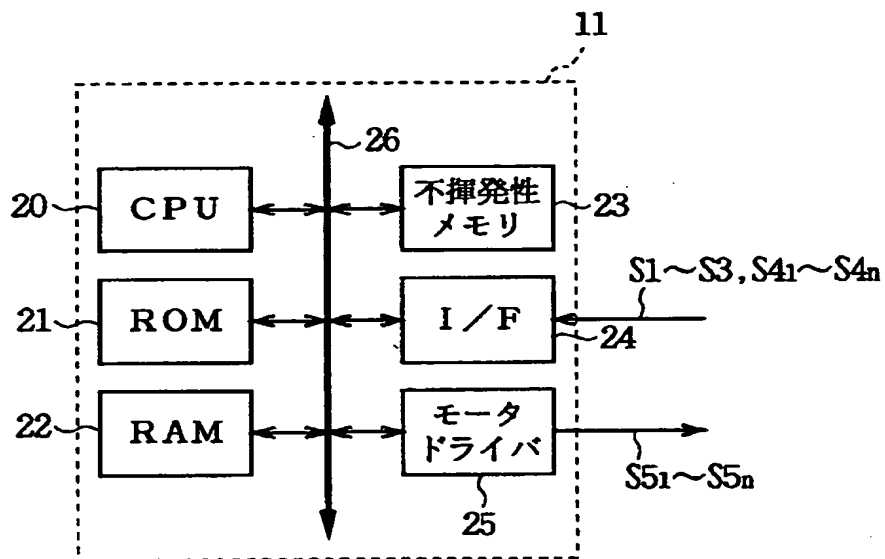


図 3 制御部の構成

【図 4】

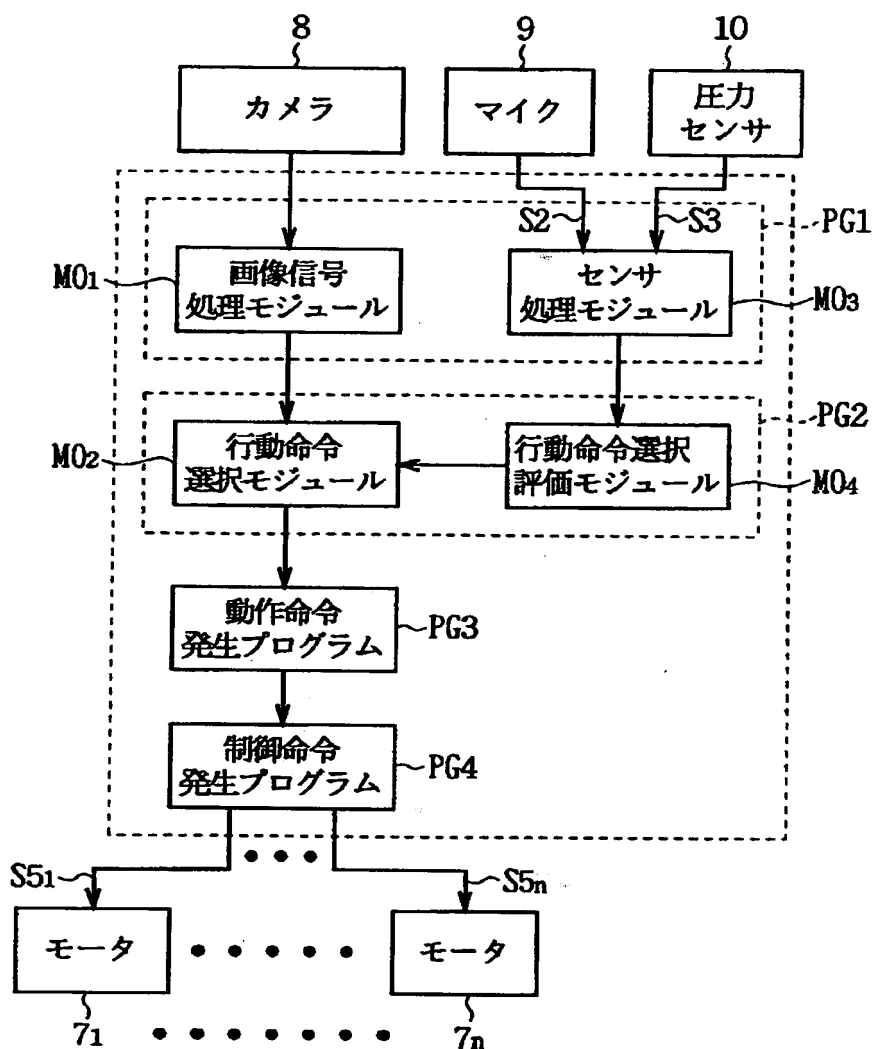


図 4 制御部における制御プログラム構成

【図 5】

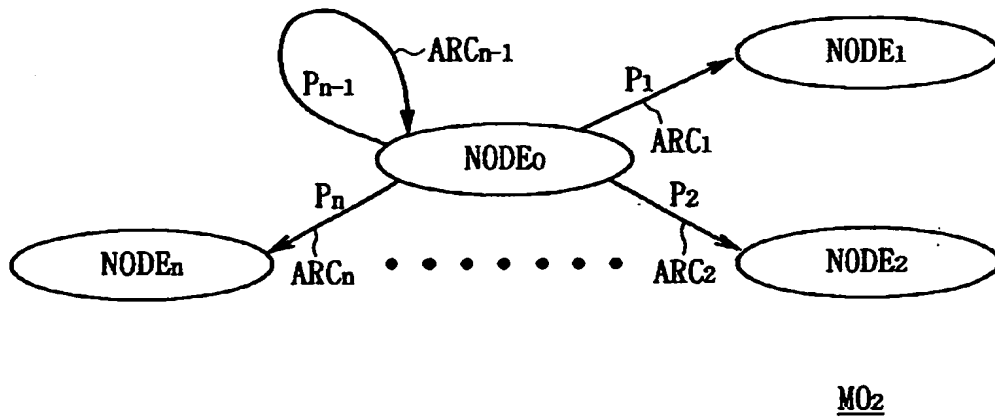


図 5 確率オートマトン

【図 6】

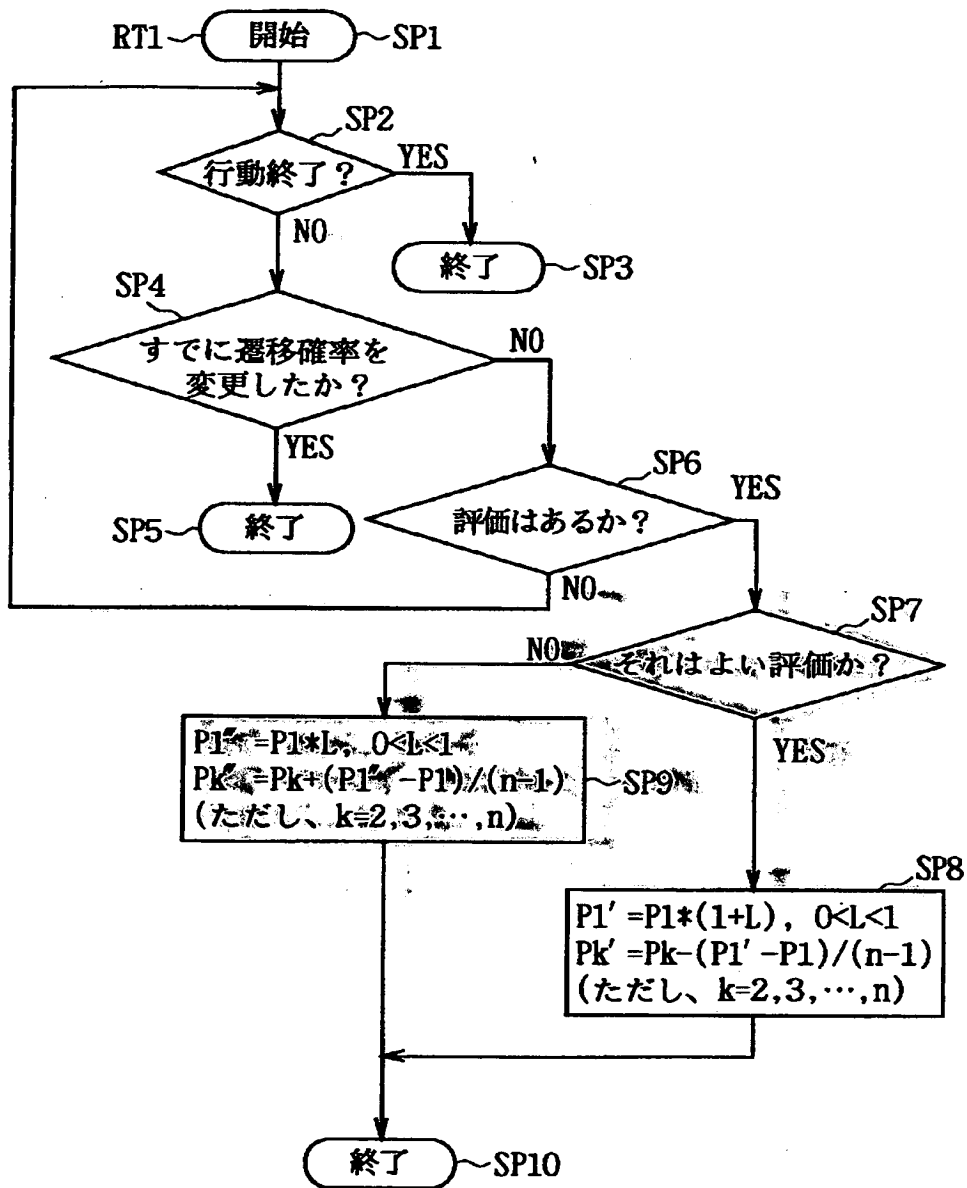


図 6 遷移確率変更処理手順



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

娯楽性を格段的に向上させ得る機械装置及びその駆動方法を実現し難かった。

【解決手段】

機械装置において、動作を発現する動作発現手段と、刺激を検出する刺激検出手段と、動作生成の時系列モデルを記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶された時系列モデルに基づいて動作発現手段を制御する制御手段とを設け、制御手段が、刺激検出手段により所定の刺激が検出されたときに時系列モデルを変更するようにした。また機械装置の駆動方法において、予め設定された時系列モデルに従って動作を発現する第1のステップと、所定の刺激が与えられたときに時系列モデルを変更する第2のステップとを設けるようにした。

【選択図】 図6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号  
氏 名 ソニー株式会社